20. The sag of a telegraph wire tightly stretched between two poles distant a apart, is b. Show that, if the weight per unit length is w, the terminal tension is $\left(\frac{a^2}{8^b}+\frac{7b}{6}\right)w$ approximately.

b என்பது ஒரு தந்தி கம்பியின் இரண்டு துருவங்களுக்கு இடையில் a தொலைவில் இறுக்கமாக நீட்டப்பட்ட தொய்வு ஆகும். ஒரு அலகு நீளத்தின் எடை w ஆக இருந்தால், முனைய இறுக்கம் தோராயமாக $\left(\frac{a^2}{8^b}+\frac{7b}{6}\right)w$ ஆக இருக்கும் என நிரூபிக்கவும்.



APRIL/MAY 2025

FMA42 — STATICS

Time : Three hours Maximum : 75 marks

SECTION A — ($10 \times 2 = 20$ marks)

Answer ALL questions.

1. Define equation of motion of the particle.
பொருட்களின் இயக்கத்தின் சமன்பாட்டை வரையறு.

2. When will you say that the three forces are in equilibrium?
மூன்று விசைகளானது எப்போது சமநிலையில் இருக்கும்?

3. Define moment of a force about a line.
ஒரு கோடு பற்றிய விசையின் வேகத்தை வரையறு.

4. Define a couple.
ஜோடியை வரையறுக்கவும்.

5. Define limiting friction.
கட்டுப்படுத்தும் உராய்வை வரையறுக்கவும்.

6. Define cone of friction.
உராய்வு கூம்பை வரையறுக்கவும்.

7. Define centre of gravity.

ஈர்ப்பு மையத்தை வரையறுக்கவும்.

8. Find the mass centre of the trapezium.

சரிவத்தின் மைய நிறையை காண்க.

9. Define Sag.

தொய்வை வரையறுக்கவும்.

10. Let $w = \sqrt{3}$ and $c = 2\sqrt{3}$, find the value of T_0.

$w = \sqrt{3}$ மற்றும் $c = 2\sqrt{3}$ எனில் T_0 மதிப்பு காண்க.

SECTION B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer ALL questions.

11. (a) The sides BC, CA, AB of a ΔABC are bisected in D, E, F. Show that the forces DA, EB, FC are in equilibrium.

ஒரு ΔABC என்ற முக்கோணத்தை BC, CA, AB என்ற பக்கங்கள் D, E, F ல் இரண்டாகப் பிரிக்கிறது எனில் DA, EB, FC ல் செயல்படும் விசைகளானது சமநிலையில் இருக்கும் என நிரூபி.

Or

Shanmuga Industries Arts & Science College T.V.Malai

17. State and prove the Varigon's theorem.

வரிகான்'ஸ் தேற்றத்தை கூறி நிறுவுக.

18. A rod is in limiting equilibrium resting horizontally with its ends on two inclined plane which are at right angles and one of which makes an angle $\alpha(45^\circ)$ with the horizontal. If the coefficient of friction is the same for both the ends, show that $\mu = \frac{1-\tan\alpha}{1+\tan\alpha}$.

ஒரு கம்பியானது செங்குத்து கோணத்தில் இருக்கும் இரண்டு சாய்ந்த விமானத்தில் கிடைமட்டமாக சமநிலையை கட்டுப்படுத்துகிறது மற்றும் ஒரு கிடைமட்டத்துடன் ஏற்படுத்தும் $\alpha(45^\circ)$ ஆகவும் இருக்கிறது. உராய்வு குணகத்தின் இரு முனைகளும் ஒரே மாதிரியாக இருந்தால் $\mu = \frac{1-\tan\alpha}{1+\tan\alpha}$ என நிரூபி.

19. Find the mass centre of

(a) lamina in the form of a sector of a circle.

(b) lamina in the form of a quadrant of an ellipse of axes $2a, 2b$.

பின்வருவனவற்றிற்கு மைய நிறையை காண்க.

(அ) வட்டத்தின் ஒரு பகுதியை உடைய பள்ளம்.

(ஆ) $2a, 2b$ அச்சுகளை உடைய நீள்வட்டத்தின் கால் பகுதியை கொண்ட பள்ளம்.

SECTION C — (3 × 10 = 30 marks)

Answer any THREE questions.

16. (a) Three forces proportional to the sides of a triangle act at the vertices towards and perpendicular to the corresponding sides. Prove that the forces are in equilibrium.

(b) The magnitude of the resultant of two given forces P, Q is R. If Q is doubled, then R is doubled. If Q is reversed, then also R is doubled. Show that $P : Q : R = \sqrt{2} : \sqrt{3} : \sqrt{2}$.

(அ) ஒரு முக்கோணத்தின் பக்கங்களுக்கு விகிதாசாரமான மூன்று விசைகள் செங்குத்துகளில் தொடர்புடைய பக்கங்களுக்கு செங்குத்தாக செயல்படுகிறது எனில் அந்த விசைகளானது சமநிலையில் இருக்கும் என நிரூபிக்கவும்.

(ஆ) P, Q என்ற விசைகளின் விளைவு விசை R ஆகும். Q இரட்டிப்பானல் R ம் இரட்டிப்பாகும். Q தலைகீழாக இருந்தாலும் R இரட்டிப்பாகும். எனில் $P : Q : R = \sqrt{2} : \sqrt{3} : \sqrt{2}$ என நிரூபி.



(b) State and prove triangle law of forces theorem.

முக்கோண விசைகள் தேற்றத்தை எழுதி நிரூபிக்கவும்.

12. (a) Define Rigid body, Effective force and Kinetic energy

திண்மப் பொருள், பயன்படு விசை மற்றும் இயக்க ஆற்றல் ஆகியவற்றை வரையறுக்கவும்.

Or

(b) Three forces acting along the sides of a triangle in the same order are equivalent to a couple. Show that they are proportions to the sides of the triangle.

ஒரே வரிசையில் ஒரு முக்கோணத்தின் பக்கங்களில் செயல்படும் மூன்று விசைகள் ஒரு ஜோடிக்கு சமம் ஆகையால் முக்கோணத்தின் பக்கங்களுக்கு விகிதாசாரமாக இருக்கும் என நிரூபி.

13. (a) Prove that, if four forces acting along the sides of a square are in equilibrium, they must be equal in magnitude.

ஒரு சதுரத்தின் பக்கங்களில் செயல்படும் நான்கு விசைகள் சமநிலையில் இருந்தால், அவைகளின் அளவுகள் சமமாக இருக்கும் என நிரூபி.

Or

(b) A solid hemisphere of weight W rests in limiting equilibrium with its curved surface on a rough inclined plane, its plane force being kept horizontal by a weight P attached to a point A in its rim. Prove that the coefficient of friction is $\mu = \frac{p}{\sqrt{W(2p+W)}}$.

W எடையுள்ள திட அரைக்கோள கடினமான சாய்வான விமானத்தின் வளைந்த மேற்பரப்பை சமநிலையுடன் கட்டுப்படுத்துகிறது, மேலும் விளிம்பில் A என்ற புள்ளியுடன் இணைக்கப்பட்ட எடை P மூலம் அதனை கிடைமட்டமாக வைக்கப்படுகிறது எனில் அதன் உராய்வு கிணகத்தை $\mu = \frac{p}{\sqrt{W(2p+W)}}$ என நிரூபிக்கவும்.

14. (a) Find the mass centre of three particles of same mass.

ஒரு நிறை கொண்ட மூன்று துகள்களின் மைய நிறையை காண்க.

Or

(b) Find the mass centre of the solid right circular cone.

திண்ம வலது வட்ட கூம்பின் மைய நிறையைக் காண்க.



15. (a) If the tangents at the points A and B of a hanging string are at right angles, show that the tension at the middle point M of the are AB is equal to half of the weight of the string AB.

தொங்கு சரத்தின் A மற்றும் B புள்ளிகளில் உள்ள தொடுகோணங்கள் செங்கோணத்தில் இருந்தால், வில் AB ன் நடுப்புள்ளி M ல் உள்ள இறுக்கமானது AB சரத்தின் எடையில் பாதிக்கு சமமாக இருக்கும் என நிரூபி.

Or

(b) A heterogeneous string, the weight of any portion of which varies as its projection on the horizontal, hangs under gravity. Show that the curve formed by the string is a parabola.

ஒரு பன்முகத்தன்மை கொண்ட சரத்தின் எந்தப் பகுதியின் எடையும் அதன் கிடைமட்டத் திட்டத்தில் மாறுபடும், மேலும் இவை புவியீர்ப்பு விசையின் காரணமாக கீழே தொங்குகிறது எனில் சரத்தால் உருவான வளைவு ஒரு பரவளையத்தை அமைக்கும் என நிரூபி.